

CFO 17585

Appln. No. 10/661,513 US
Filed - 09-15-03

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月26日
Date of Application:

出願番号 特願2002-281051
Application Number:

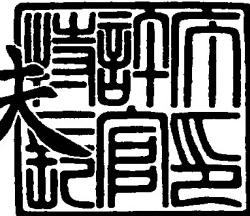
[ST. 10/C] : [JP 2002-281051]

出願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2003年10月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康泰



【書類名】 特許願
【整理番号】 4664026
【提出日】 平成14年 9月26日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 H04N 5/225
【発明の名称】 画像生成装置及びその方法
【請求項の数】 12
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内
【氏名】 福澤 敬一
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫
【電話番号】 03-3758-2111
【代理人】
【識別番号】 100090538
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内
【弁理士】
【氏名又は名称】 西山 恵三
【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】**【識別番号】** 100096965**【住所又は居所】** 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会
社内**【弁理士】****【氏名又は名称】** 内尾 裕一**【電話番号】** 03-3758-2111**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 011224**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9908388**【プルーフの要否】** 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像生成装置及びその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成する撮像手段と、

前記撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化手段と、

符号化された前記動画像データを出力する出力手段と、

前記撮像手段によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力手段を制御する制御手段とを具備することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 2】 請求項 1において、さらに前記出力手段に接続される装置の状態を検出する検出手段を具備し、前記制御手段は前記検出手段の検出結果に応じて前記出力手段を制御することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 3】 請求項 2において、前記制御手段は前記出力手段に対して前記動画像データの出力を開始または停止するよう制御することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 4】 請求項 3において、前記制御手段は前記出力手段に対して前記動画像データの出力を、動画像の一画面毎に制御することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 5】 請求項 2において、前記装置は記録装置であって、前記検出手段は前記装置の記録状態を検出することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 6】 請求項 2において、前記検出手段は前記装置の受信状態を検出することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 7】 請求項 1において、前記制御手段は前記撮像手段によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力手段における前記動画像データの出力形態を切り替えることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 8】 請求項 7において、前記符号化手段は JPEG2000 方式

で符号化するものであって、前記出力手段は前記動画像データの出力形態として解像度スケーラビリティと、S/Nスケーラビリティとを選択可能であることを特徴とする画像生成装置。

【請求項 9】 請求項 1において、前記撮像手段は撮像する画素範囲を選択可能な読み出し手段を有し、前記読み出し手段によって選択されている画素範囲内の画素数に応じて、前記時間間隔と前記符号化手段における前記画像レートを設定することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 10】 請求項 1において、さらに前記撮像手段の撮像能力に関する情報を記憶する第 1 の記憶手段と、前記符号化手段の符号化能力に関する情報を記憶する第 2 の記憶手段と、前記第 1 及び第 2 の記憶手段に記憶された各情報から前記撮像手段と前記符号化手段に最適な設定を行う設定手段とを有することを特徴とする画像生成装置。

【請求項 11】 所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成する撮像工程と、

前記撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化工程と、

符号化された前記動画像データを出力する出力工程と、

前記撮像工程によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力工程を制御する制御工程とを有することを特徴とする画像生成方法。

【請求項 12】 請求項 11において、さらに前記出力工程にて出力された前記動画像データを受信する装置の状態を検出する検出工程を有し、前記制御工程では前記検出工程における検出結果に応じて前記出力工程を制御することを特徴とする画像生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、変更可能なフレームレートで動画像を取り込み圧縮符号化した画像を得る画像生成装置及びその方法に関する技術である。

【0002】**【従来の技術】**

従来、画像を撮像して記録再生できる装置として、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラがある。近年の撮像素子の高画素化にも押されて、デジタルスチルカメラのみならずデジタルビデオカメラを扱うユーザにおいても画像の高画素（高解像度）指向が強まっている。

【0003】

上記のようなカメラで高画素画像（高解像度画像）を生成するときには、画像のデータ量が多いため、撮像能力、画像圧縮能力や記録能力等に多大な影響を受けることになるが、処理時間や処理データ量に制限を設けることで、各装置やそのモードに応じた最適な設定を行っている。

【0004】

たとえばデジタルビデオカメラにおいて動画を記録するモードでは、その出力先としてTVモニターを想定し、 480×720 画素（NTSC）または 576×720 画素（PAL）（正方画素 640×480 画素VGA相当）を30フレーム毎秒で記録処理しており、また静止画を記録するモードでは123万画素（正方画素 1280×960 画素SXGA相当）で記録処理を実現している装置がある。

【0005】

また、デジタルスチルカメラにおいては、普及機として300万画素（ 2048×1536 画素QXGA相当）以上の静止画記録を実現し、また、秒間2フレーム弱の連続撮影処理を実現している装置もある。

【0006】

一方、ユーザの立場からすると、高画素指向以外に高速度撮影の指向も存在する。しかし、例えば動画撮影時にフレームレートを任意に変更することに関しては、特に高速側に変更するケースで各処理回路の負荷を増大させるのみならず、フレームレートを変更して記録した動画像を再生する際に、再生装置あるいは表示装置で対応できなくなる事態も懸念される。

【0007】

そこで、カメラ等に接続されたホストコンピュータからの制御によって、異なるフレームレートでの動画記録を可能にした動画撮像システムが考えられている（例えば、特許文献1参照。）。

【0008】

【特許文献1】

特開平7-298112号公報（第3-4頁、第3図）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の構成では、高画素の撮像素子を具備したデジタルビデオカメラやデジタルスチルカメラであっても、撮影モードやユーザ設定された画像サイズに応じて一義的に決定される画素範囲に制限して画像を撮像、記録するのみであった。

【0010】

また、動画のフレームレートに関しては、TVモニタ等の方式にあわせた所定のフレームレートで記録するか、もしくは、上記特許文献1の様にホストコンピュータからの制御によってフレームレートを設定できる程度であった。

【0011】

このように、従来の技術ではあらかじめ設定された画素数によって解像度が決定され、撮像素子の読み出し時間、画像圧縮部の処理時間、及び記録部等のデータ転送レートで扱う秒間フレーム数等が一義的に決定してしまうので、カメラ側で解像度とフレームレートを自由に選択できないシステムになっていた。

【0012】

本発明は上記の如き問題点を解決して、自由な解像度またはフレームレートで画像を生成する画像生成装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

斯かる目的を達成する為の手段として、本発明は以下の構成からなる手段を有する。

【0014】



本発明の画像生成装置は、所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成する撮像手段と、前記撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化手段と、符号化された前記動画像データを出力する出力手段と、前記撮像手段によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力手段を制御する制御手段とを具備することを特徴とする。

【0015】

また、本発明の画像生成方法は、所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成する撮像工程と、前記撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化工程と、符号化された前記動画像データを出力する出力工程と、前記撮像工程によって撮像される前記撮像データの画素数と前記画像レートとに応じて、前記出力工程を制御する制御工程とを有することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態を説明する。

【0017】

図1は、本発明の画像生成装置の一例として、デジタルビデオカメラ100の全体システムのブロック図を示す。

【0018】

図1において、1は光情報を電気信号に変換する撮像素子、2は前記撮像素子から電気信号を読み出す読み出し部、3は読み出された信号をゲイン補正した上でデジタルデータに変換するA G C・A／D部、4は読み出されたデジタルデータに対して γ 補正等の補正処理を行い輝度色差データ(Y, Cr, Cb)に変換する補正変換回路、5は補正変換回路4で処理された画像データに演算を施して画像効果を付加する効果混合回路、6は3～5における処理データを一時保存する為のR A M等で構成されたワークメモリ、10は1～6および後述するR O M7の各ブロックから構成されるカメラ部を表す。7は10のカメラ部における画像の処理能力(撮像能力)に関する情報を記憶しているR O Mである。

【0019】

また、30は入力した画像データに対して圧縮・符号化処理を施す符号化回路、31は符号化回路30が処理の過程でデータの一時保存に用いるRAM等で構成されたワークメモリである。なお、符号化回路30は画像の圧縮フォーマットであるJPEG2000方式（Motion-JPEG2000を含む）を採用して画像の圧縮・符号化を行うものとする。

【0020】

40は30、31及び後述するROM32の各ブロックから構成される符号化部を表す。32は符号化回路30における画像の符号化能力に関する情報を記憶しているROMである。

【0021】

さらに、50は圧縮・符号化処理された画像データを記録する記録部、51は圧縮・符号化処理された画像データなどを出力し、必要な情報を入力する為の外部入出力端子である。外部入出力端子51には外部記録装置、外部モニタ、PC等が接続される。

【0022】

60はデジタルビデオカメラ100の各ブロックを制御するマイコン制御部であり、61は各種指示入力を行うための操作部である。

【0023】

以下、図1のビデオカメラ100の動作について詳細に説明する。まず、生成される画像データの処理の流れを、図1を用いて説明する。

【0024】

被写体の画像をレンズ（不図示）を介して撮像素子1に集光し、電気信号に変換する。このときすべての撮像素子（センサー）からの入力が画素毎に電気信号へと変換される。次にこの電気信号に対して、マイコン制御部60からの画素数（P）と読み出し時間（T）を指定する制御信号に従って読み出し部2で読み出し、画像信号として生成する。

【0025】

次に、画像信号にAGC・A/D部3でゲイン調整、デジタルデータ変換を行

う。変換されたデジタルデータは一旦ワークメモリ6に記憶される。

【0026】

所定のデータ量（例えば1フレーム画像分のデータ量）がワークメモリ6に蓄積されたならば、補正変換回路4でワークメモリ6に蓄積したデジタルデータの補正・変換処理を開始する。補正変換回路4は、ワークメモリ6からデジタルデータを逐次読み出して光電圧変換の補正（ γ 補正）を施し、さらに輝度色差（Y C b C r）形態への画像データ変換を行い、読み出し回路2の読み出し時間に基づくタイミングで出力する。デジタルデータは補正変換回路4で変換された後、隨時ワークメモリ6に一時記憶される。

【0027】

効果混合回路5は、補正変換回路4からの出力タイミングに基づいて動作を開始する。効果混合回路5では、ワークメモリ6から取り込んだ画像データ（Y C b C rデータ）に対して、デジタル的な演算を施し、画像データに味付けする部分である。効果混合回路5は、補正変換回路4での処理が完了したらワークメモリ6よりY C b C rデータを読出して、Y C r C bの割合を変えて画像全体をセピア色にするデジタルエフェクト処理を行ったり、前画像と合成してシーンエンジ部にワイプ効果を出すような演算処理を行ったりした後、画像データを符号化部40へ送出する。なお、効果混合回路5での処理はユーザの選択や設定に従って、任意に実行するものであってよい。効果混合回路5の処理が実行されない場合は、補正変換回路5の出力をそのままワークメモリ6から符号化部40へ送出する。

【0028】

符号化部40内の符号化回路30は、マイコン制御部60から送られる解像度とフレーム処理時間を指定する制御情報に従って、受信した画像データを圧縮・符号化する。処理過程で発生する中間コードは、ワークメモリ31で一時記憶されるが、最終的な圧縮・符号化された画像データは記録部50に伝送され、記録部50で記録されるか、または外部出力端子51から外部へ送出される。

【0029】

次に、本発明の特徴的な動作について、以下に説明する。

【0030】

まず、本実施の形態のデジタルビデオカメラ100では、操作部61を用いて、撮影モードとして解像度優先モードあるいは高速取込優先モードが設定できる。ユーザが解像度優先モードか高速取込優先モードを指示すると、操作部61からマイコン制御部60へ指示情報が伝達される。

【0031】

マイコン制御部60は、カメラ部10に関する能力情報を記憶するROM7からカメラ部10の性能を読み出す。

【0032】

ここでいうカメラ部10の性能とは、読み出し可能な最大画素数(Pmax)とそのときの読み出し時間(Tmax)、及び高速読み出し時の読み出し時間(Tmin)とそのとき読み出せる画素数(Pmin)の情報によって表される。

【0033】

ここで、図2(a)、(b)を用いて、撮像素子としてCMOSセンサーを用いた場合の画像データの読み出し方法について説明する。

【0034】

図2(a)は撮像素子における画素の配列をイメージした図、図2(b)は、図1のカメラ部10の構成の一部を詳細に示したカメラ部10'のブロック図である。まず、図2(b)のブロック図を用いて画像データの読み出し方を説明する。

【0035】

カメラ部10'の構成は、撮像素子としてのCMOSセンサー1'、読み出し部2の詳細な構成として読み出し回路11、加算回路12、アドレス発生部15、AGC・A/D部3の詳細な構成としてAGC回路13、A/D回路14、マイコン制御部60の詳細な構成として、画素指定部16、読み出しレート指定部17、及びその他の制御系からなるマイコン制御部60'、さらに補正変換回路4を有している。

【0036】

図2(b)のカメラ部10'の動作について説明する。

【0037】

マイコン制御部60'の制御によって画素指定部16で画素数の指定が行われるときは、アドレス発生部15に対して、読み出す画素を指定するための情報を送る。

【0038】

ここで、仮に読み出し可能な最大画素数で読み出す指定があった場合、アドレス発生部15は読み出し回路11に対して、CMOSセンサー1'のすべての画素から順次電気信号を読み出すようなアドレスを発生させる。このときは、図2(a)において、 $P_i, j, P_i, j+1, \dots, P_{i+1}, j, P_{i+1}, j+1, \dots$ のように全画素の信号を順次読み出す形になる。これは、画素をすべて読み出すので、一画面の読み出しに最大時間 T_{max} を要することになる。

【0039】

また、仮に最大時の $1/4$ の画素数で読み出す指定があった場合、アドレス発生部15は読み出し回路11に対して、CMOSセンサー1'の画素を4画素単位で読み出すようなアドレスを発生させる。このときは、図2(a)において、隣接する4画素から1画素を読み出すように、 $P_i, j, P_i, j+1, P_{i+1}, j, P_{i+1}, j+1$ に対して定められたルールに従って一つの信号を読み出す（例えば $P_i, j, P_i, j+1, P_{i+1}, j, P_{i+1}, j+1$ のうち、 P_i, j のみ読み出す）こととなる。すなわち、一画面分の全画素を4画素単位で読み出されるので、読み出し時間は $T_{max}/4$ 程度の時間で読み出すことが可能になる。

【0040】

このように、読み出し回路11は指定された画素数に基づいて電気信号の読み出しを行い、読み出された電気信号は加算回路12で加算され、AGC回路13でゲイン調整され、A/D変換回路14でデジタルデータに変換される。ここで、加算回路12にて電気信号に加算処理が行われているので、ハーフバンドのローパスフィルターをかけたことと等価になり、間引きサンプリングによる折り返し歪みの影響を除去している。

【0041】

ここで、先に述べたように、読出す画素数（P）が少なければ一画面の読み出し時間（T）が短くなるので、マイコン制御部60によって読み出しレート指定部17によるレート指定値も変更される。つまり、読み出しレート指定部17は現在の一画面の読み出し時間と等しいタイミング信号を発生させるのである。この信号を受けて、A/D回路14は処理を行い、かつ後段の補正変換部回路4へ処理の開始タイミングを通知する。

【0042】

このように、画素数（P）と読み出し時間（レート）（T）は、およそ、

$$P \times T = \text{const} \dots \dots \dots \quad (1)$$

の関係にあるので、ユーザの設定により、PあるいはTが決まれば、撮像素子の最大能力から、対となるTあるいはPが一義的に決定される。

【0043】

例えば、150万画素撮像素子の場合の画素数（P）とレート（T）を、図8を用いて説明すると、通常の動画（VGAサイズ）では、30フレーム毎秒のレートであるが、上記のように4画素まとめ読みをすると、画素数が1/4になるので、120フレーム毎秒の速度で、読み出しが可能となる。逆に、VGAの2倍の画素数となる撮像素子であったならば、最大画素130万画素（SXVGA）の画像を7.5フレーム毎秒の速度で読み出しが可能となる。

【0044】

このように、CMOSセンサーには、最大読み出し画素（Pmax）と最大読み出し時間（Tmax）が性能として存在し、ユーザがどちらを選ぶか、あるいはその中間を選択するかは、任意なシステムになっている。

【0045】

次に撮像素子がCCDの場合についての読み出し方法について図3、図4を用いて説明する。

【0046】

図3（a）において、通常の画像全体の読み出し動作について説明する。CCD撮像素子に蓄積された電荷は、タイミングジェネレータ（TG）22が発生するタイミングで、撮像素子面であるCCD受光部20を垂直に転送される。垂直に

転送された電荷は、ライン単位で、水平転送部21によってA/G C・A/D部3に転送される。このように、CCDの場合、全画素を垂直に転送した後、水平に転送するシステムをとっている。図4の(a)にタイミングジェネレータ22が生成する垂直同期信号(VD)、水平同期信号(HD)、画素読み込み信号(PD)とその基準信号となるクロック(Clk)、3ClkでA/D読み込み可能なA/D変換の動作信号、A/D変換データを読み込むタイミング(RD)とを、時系列的に示した。

【0047】

図3に示すように、受光部20の画素($m \times n$)データは、図4のVD、HDに同期したPDのタイミングでA/D変換のDataをRDのタイミングで読み込んでいる。図6(a)には、全画面102のデータがVDのタイミングで読み込まれているイメージを示している。

【0048】

次に、CCD撮像素子における異なる解像度(画素数)のデータ読み出しについて図3(b)を用いて説明する。CCD受光部20のうち、画素指定部16で指定された画素数からなるエリアを読み出しエリア($m' \times n'$)23としたとき、この読み出しエリア23のデータをどの用に読み出すかを以下に説明する。なお、時系列的な処理のタイミングは、図4(b)に示している。

【0049】

まず、垂直転送については、読み出しエリア23の下の部分(垂直画素方向にして、kライン分)をClkに同期して高速に読み飛ばす(図4(b)のPDの1, 2, …, k)。そして、読み出しエリア23部分のラインデータ(k+1)を水平転送部21でA/G C・A/D部3へ転送するときは、始めのJ画素分は高速転送で読み飛ばし(図4(b)のClkの1, 2, …, j)、J+1～J+n'画素までは、Clkに同期して、A/D変換処理を行う(図4(b)のPDの1, 2, …, n')。残りi画素分は、先と同様に高速に読み飛ばす(図4(b)のClkの1, …, i)。この動作を、 m' ライン分繰り返し(図4(b)のPDのn'+1, n'+2, …, m'n' と Clkの1, …, i)、残ったhライン分の垂直転送は、高速に行う(図4(b)のPDの1, 2, …, h)。図6(b)

) には、前述処理により、全画面102のデータの一部画素エリア101が、全画素取込タイミングより短いVDのタイミングで読み込まれているイメージを示している。

【0050】

以上、CCD撮像素子の場合、間引き読み出しへなく部分読み出しを行うので、サンプリングによる折り返し歪はない。一方、高速に転送する分は、多少のオーバーヘッドの処理時間が必要となる。しかしながら、CCD撮像素子でも、有効な読み出しエリア23以外の画素データを高速転送することで、読み出し画素数($P = n \times m$)が少なければ、一画面の読み出し時間(T)は速くなるので、CMOS撮像素子と同様に、(1)式は成立する。

【0051】

また、CCD撮像素子による部分読み出しは、CMOSの4倍ずつの解像度切替えと違って、切り出す画素($n \times m$)は比較的自由に設定できるのも特徴である。従って、図8における画素数を比較的任意に選択することが可能なカメラシステムが構築できる。

【0052】

以上のことから、撮像素子がCMOSであれ、CCDであれ、画素数とレートを相補する関係で、ユーザは撮影モードを選択することができる。また、撮像素子の最大能力で画像読み出しを実現しているともいえる。

【0053】

以上のようにして撮像素子から読み出された画像データを符号化部40で圧縮・符号化する構成について、図5を用いて説明する。

【0054】

図5において、符号化部40の詳細な構成として、ワークメモリ31、ディスクリート・ウェーブレット変換回路(DWT)33、量子化回路(Q)34、エントロピー符号化回路(EBCOT)35、コードストリーム生成部(Stream Gen)36、パケット制御部(Packet Ctrl)37を示す。

【0055】

まずは、先に説明したように、ユーザが設定した解像度優先モードか高速取込

優先モードかにより、マイコン制御部60が決定した画素数（P）と読み出し時間（T）に基づいて、動作するように、符号化部40のフレーム処理時間と処理画素数を設定する。

【0056】

本実施の形態では、カメラ部10の性能つまり、最大取込画素数（P_{max}）と最短フレーム読み出し時間（T_{min}）を処理できる符号化部40を想定している。つまり、符号化部40はカメラ部10の性能により一義的に（1）式で設定される画素数（P）とフレーム読み出し時間（T）のフレーム画像を、リアルタイムに処理できるワークメモリ31の大きさと各ブロックにおける演算処理能力とを備えた構成である。

【0057】

DWT33では、入力した画像データを、設定された画素数と処理時間でサブバンド符号化する。ここで用いるJPEG2000方式のDWTによれば、水平方向、垂直方向の2次元にLとH成分にサブバンド符号化され、LL, LH, HL, HHのサブバンド係数に変換される。次にこの成分のうちLL成分について、再度二次元DWTを施し、2LL, 2LH, 2HL, 2HHを得る。2LL成分について、さらに二次元DWTを施す再帰処理を所定回数続けると、重要なデータはLL成分に集中し、HH成分にはノイズ成分が集中する。この特性を生かして、量子化回路（Q）34で適応的に量子化すると、画像データを圧縮することができる。

【0058】

図7に、2次元DWTを3回続けた場合のサブバンド係数と、画像イメージの関係を概念的に示す。このように、JPEG2000のDWTでは、画像データを再帰符号化するため、解像度に関して符号化されたデータが解像度のスケーラビリティーの構成で符号化される。具体的には、

全画像 > 1LL > 2LL > ... > nLL

ただし、

$$(n-1)LL = nLL + nHL + nLH + nHH$$

のように、4倍ずつの画素数（解像度）の小さな符号化データを生成する。

【0059】

次に、このDWTの中間コードに対して、エントロピー符号化回路（EBCOT）35で、さらに中間コード画像データを圧縮する。エントロピー符号化については、ここでは、詳しく述べないが、基本的には量子化したデータを近隣画素ブロック（コードブロック）単位で、ビットプレーンに分解し、各ビットプレーンの2値データを、コンテキストモデルをもとに算術符号化する。この各ビットプレーンで符号化されたデータは、符号化順序の最適化を行うことにより、符号伝送の途中段階の再生画質向上機能をもたらすことができる。つまり、各コードブロックの符号化データを伝送途中の再生画質と相關をもつレイヤー層に区分するのである。

【0060】

このように、符号化されたデータは、コードブロックのレイヤー層にまで細かく区分されるが、これらデータを所定の指標をもとにパケットにまとめることで、コードストリームを生成することになる。その指標とは、同じような場所における同じような画質の符号化データをパケットにまとめることである。このようなコードストリームのパケット生成をコードストリーム生成部（Stream Gen）36で行う。

【0061】

さらに、先に述べたように、JPEG2000方式をもちいれば、このコードストリームのパケットをどのように並べるかで、いくつかの機能を実現している。例えば、レイヤーの高い順（SNの良い順）にパケットを優先的に並べると、逐次復号されるコードストリームは、ざらざら画像（SNが悪い画像）から徐々に滑らかな画像（SNが良い画像）になって復号される。また、パケットを、先に説明したDWTのサブバンドの階層順に優先的に並べると、逐次復号されるコードストリームは、ぼやけた画像（解像度が悪い画像）から徐々にはっきりした画像（解像度がよい画像）になって復号される。このようなスケーラビリティを、それぞれSNスケーラビリティ、解像度スケーラビリティと称す。

【0062】

本実施の形態においては、マイコン制御部60から画素数とレートの設定値に

応じて、上記スケーラビリティをコードストリーム生成部36で切り替える。具体的には、動画のフレームレートが毎秒30フレーム以下の高解像度（高画素）画像の場合は、SNスケーラビリティにコードストリームのパケットを並べ、毎秒30フレームを超える高速画像の場合は、解像度スケーラビリティにパケットを並べて、出力する。

【0063】

ここで、本実施の形態では、図1に記した構成のとおり、マイコン制御部60が記録部50の受信状態及び記録状態を監視している。記録部50がBusyの場合は、上記生成されたコードストリームを出力しても、記録できない。そこで、マイコン制御部60は、記録部50のBusy状態を検出したら、パケット制御部37（Pckt Cntl）で、フレーム単位でコードストリームのパケット伝送を打ち切り、所定のフレーム画像終了手順を踏む。つまり、記録部50がBusyの場合は、各フレームの符号化データを全部出力しないで、先頭から所定数のパケットのみ出力し、所定数以上のパケットの転送は中止する。

【0064】

また、記録部50に限らず、外部入出力端子51に接続された外部の記録装置や、表示装置に対しても同様の構成が実現できる。マイコン制御部60が外部入出力端子51を介して、外部装置の受信や記録状態等の状態信号入手可能な構成とすることによって、外部装置の状況に応じたパケット制御部37の出力制御が可能である。

【0065】

本実施の形態では、パケット順序にJPEG2000のスケーラビリティ機能を設定しているので、各フレームの符号化データが途中で打ち切られても、それなりの画像の復号は可能となる。具体的には、高画質低レート動画はSNスケーラビリティなので途中で打ち切られても、最適な画質を復元することが可能となり、画像の画質劣化を最小限に抑えることができる。一方、低画素高レート動画は解像度スケーラビリティなので、途中で打ち切られても全体画像を一様に復元することは可能となり、予測し辛い被写体の高速な動きを捕らえることができる。

【0066】

なお、本実施の形態では、上記パケット伝送の打ち切りを含めて、記録部50にコードストリームを記録した後のファイル化処理に必要なヘッダー情報（Moti on JPEG 2000ファイルフォーマットのヘッダー情報等）をマイコン制御部60は記憶保持しておき、ストリーム記録終了後、記録部50に対して前記ヘッダー情報を転送し、ファイルフォーマットを生成して記録を終了する。

【0067】

なお、本実施の形態では、記録部50に対するファイルフォーマット生成を、一連の動画記録が終了してから生成することを述べたが、Moti on JPEG 2000のmoo f Box機能を利用して、所定時間毎にファイルヘッダーを書き込むことも可能である。

【0068】

以上は、カメラ部10の性能つまり、最大読出し画素数（Pmax）と最短フレーム読出し時間（Tmin）を処理できる符号化部40を想定した場合の処理であるが、次に、その他の場合の処理について説明する。

【0069】

ここでは、カメラ部10の性能に比べて、符号化部40の性能が劣る場合の処理について述べる。具体的には、カメラ部10の性能により一義的に（1）式で設定される画素数（P）とフレーム読出し時間（T）のフレーム画像をリアルタイムに処理できるワークメモリ31の大きさや演算処理能力を有しない符号化部40を想定した場合である。

【0070】

図1を用いて、上述の場合の動作を説明する。

【0071】

まず、ユーザが解像度優先モードか高速取込優先モードかを設定すると、マイコン制御部60がこの情報を受け取り、マイコン制御部60は、ROM7からカメラ部10の性能情報（Pmax, Tmin）を読み出す。さらに、ROM32から符号化部40の符号化性能情報（P'max, T'min）を読み出す。符号化性能情報とは、符号化部40内の各ブロックの処理速度やワークメモリ31

の容量等から表される。

【0072】

ここで、ユーザから指定された撮影モードが解像度優先モードであれば、

$$P = \text{Min} (P_{\max}, P'_{\max}) \dots \dots \dots \quad (2)$$

のPを選択する。つまり、符号化部40とカメラ部10の両方で処理可能な画素数で最も大きい値を選択することになる。そして、Tは(1)式から算出して、画素数とレートの設定をカメラ部10および符号化部40に設定する。以降の動作は、上述した各ブロックの動作と同じになる。

【0073】

一方、ユーザが高速取込優先モードを選択した時は、処理レートとして

$$T = \text{Max} (T_{\min}, T'_{\min}) \dots \dots \dots \quad (3)$$

のTを選択する。つまり、符号化部40とカメラ部10の両方で処理可能なレートで最も短い値を選択することになる。そして、Pは(1)式から算出して、画素数とレートの設定をカメラ部10および符号化部40に設定する。以降の動作は、上述した各ブロックの動作と同じになる。

【0074】

このように、本実施の形態では、カメラ部10と符号化部40の処理能力を別々に記憶保持しているため、交換可能なその他のカメラ部があれば、同様の方法で性能比較し、システムとして最大の能力を発揮することが可能となる。

【0075】

また、本実施の形態では、カメラ部10が部分読み出し等に対応しているので、ユーザにより撮影モードの選択が可能なシステムになっているが、部分読み出しに対応しないその他の高画素カメラ部と前述の符号化部40が合体する場合は、自動的に解像度優先モードでコードストリームが生成され、逆に、低画素だが高速読み込み可能なカメラ部と前述の符号化部40が合体した場合は、自動的に高速取込優先モードでコードストリームを生成すれば、ユーザが選択することなくシステムとして最適なモードでコードストリームを生成することができる。

【0076】

ここで、上述した動作を図9のフローチャートにまとめた。すなわち図9はビ

デオカメラ100の動作フローである。

【0077】

図9において、まず始めにカメラ部10が全画素からP画素だけ部分読出しができ、かつ一画面（P画素）の読出し時間（T）も切り替えられるかどうを、マイコン制御部60が検出する（ステップ1000）。

【0078】

ここで、読出し画素数（P）やフレームレート（T）が切り替えられる場合は、ROM7からカメラ性能情報（P_{max}, T_{min}）を読み出すとともに、ROM32から復号化性能情報（P'_{max}, T'_{min}）を読み出す（ステップ1010）。

【0079】

次に、操作部61からユーザによって指定された撮影モードを、マイコン制御部60が検出し、多画素による解像度優先モードか高速取込優先モードかを判断する（ステップ1020）。

【0080】

ここで、解像度優先モードならば、カメラ部10と符号化部40の両方で処理できる最大の画素数を（2）式から決定し、その画素数（P）に応じたレート（T）を（1）式により算出する（ステップ1030）。

【0081】

一方、高速取込優先モードならば、カメラ部10と符号化部40の両方で処理できる最小の処理時間を（3）式から決定し、その処理時間（T）に応じた画素数（P）を（1）式より算出する（ステップ1032）。

【0082】

このように、マイコン制御部60で決定されたP、Tをカメラ部10および符号化部40に設定する（ステップ1040）。

【0083】

以上は、P、Tが可変なカメラ部の場合の処理であるが、最初のステップで、P、Tのどちらか一方が固定なカメラ部10の場合は、マイコン制御部60はカメラ部10の性能を検出する（ステップ1002）。つまり、カメラ部10の取

込画素数と処理時間を検出して、自動的にP、Tを決定する。

【0084】

この場合、ユーザから撮影モードを指定する処理はなく、マイコン制御部60が一義的に高解像度モードか高速取込モードかを自動的に判別するようなパラメータを設定することになる。具体的には、後述する符号化部40の解像度・高速取込モードで切り替るポスト処理の判断基準となるTを決定し、カメラ部10が解像度優先とマイコン制御部60が判断したなら、Tを1/30以上に設定し、低画素だが高速に読取れるカメラ部10と判断したなら、Tを1/30より短く設定する。これが、後処理の切替えの自動化をもたらしている。

【0085】

次に、カメラ部10から自動設定されたP、Tに基づき、マイコン制御部60は符号化部40への設定を行い（ステップ1004）、カメラ部10の設定処理は終了する。

【0086】

このように、カメラ性能の可変・固定により多少P、Tの設定処理は変わるが、上述のようのようにされたカメラ部10では、所定のP、Tでカメラ部によりフレーム画像の読み出しをして、符号化部40で画像圧縮処理を行う（ステップ1050）。

【0087】

ここで、画像圧縮処理の最終工程であるパケットの並び替えについては、マイコン制御部60の判断により以下の切替えが発生する。まず、フレーム処理時間Tを判定する（ステップ1060）。ここで1/30秒以上と判断したら、JPEG2000のパケット並びをSNスケーラビリティになるようにコードストリームを生成する（ステップ1070）。逆に、1/30より小さいと判断したら、JPEG2000のパケット並びを解像度スケーラビリティになるようにコードストリームを生成する（ステップ1072）。

【0088】

次にこのように生成されたコードストリームを受信する記録部50の状態をマイコン制御部60は検出する（ステップ1080）。具体的には、記録動作が間

に合っているか否かとか、伝送路が混雑しているか否かとか、種々の受信可否の状態が考えられるが、本実施の形態の画像生成装置と記録部50とを搭載したデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラを例にした場合、記録部50が記録レートに間に合っているか否かを検出することが重要となる。

【0089】

ここで、記録部50の受信状態が通常であれば、そのままコードストリームを出力しつづけ（ステップ1090）、そのフレームが終了するまで（ステップ1100）受信状態の監視を続け、ステップ1080から繰り返す。

【0090】

一方、記録部50の受信状態がBussyの場合は、コードストリームの出力を次のフレームのコードストリームが出力されるまで、一旦停止する（ステップ1092）。そして、新しいフレームが開始されると、カメラ部10の処理の終了が検出しない限り（ステップ1110）、再び、コードストリーム生成の切替え動作をステップ1050から繰り返す。

【0091】

最後にカメラ部10の処理が終了と検出されれば、マイコン制御部60はヘッダー情報等を記録部50に転送して、ファイルフォーマットを生成する処理を行う（ステップ1120）。

【0092】

以上が図9のフローチャートの説明である。

【0093】

このように、解像度優先モードと高速取込モードで、カメラ部10及び符号化部40の処理を切り替えることにより、解像度優先モードはそれに対応するような高画質を可能な限り維持するようなコードストリームを生成することができ、高速取込モードはそれに対応するように瞬時の動きを全体的に可能な限り把握できるようなコードストリームを生成することができる。

【0094】

なお、本実施の形態では、コードストリームの出力先として記録部50をメインに説明してきたが、外部入出力端子51を例にしても同様の構成で実現でき、

また外部入出力端子51に接続された機器がインターネットのようなネットワークの場合であっても、TCP/IPプロトコルによりネットワークの混雑状態を検出して、コードストリームの出力を制御したりして、同様の効果が得られる。

【0095】

また、本実施の形態のカメラ部10と符号化部40及び記録部51がデジタルビデオカメラやデジタルスチルカメラの如く一体型装置で構成されていても、また、カメラ部10と符号化部40及び記録部51がすべて、または一部が別装置によって構成されても本発明は同様に実現できる。

【0096】

なお、記録部50は、DVDなどのディスク状記録媒体、SDカードやコンパクトフラッシュ(R)等のメモリカード、ハードディスク、磁気テープ等の記録媒体とその記録装置を含む。また再生機能を有していても構わない。

【0097】

また、本発明の目的は、前述した本発明の実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0098】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0099】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS(オペレーティング・システム)などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0100】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、画像フレーム処理の間隔と画像フレームの画素数に応じてストリーム出力を切り替えることで、高解像度あるいは、高速取込といった画像の特性を生かした動画ストリームを生成することが可能である。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明を適用したビデオカメラ100のブロック図

【図 2】

(a) CMOS撮像素子の読み出しの説明図、(b) 本発明を適用したカメラ部10'を説明する為のブロック図

【図 3】

(a)、(b) CCD撮像素子の読み出し説明図

【図 4】

(a)、(b) CCD撮像素子の読み出しのタイミングチャート

【図 5】

本発明を適用した符号化部40を説明する為のブロック図

【図 6】

(a)、(b) 画素数とフレーム処理時間の関係の説明図

【図 7】

JPEG2000のサブバンドの説明図

【図 8】

画素数とフレーム処理時間の関係を表す図

【図 9】

ビデオカメラ100の動作を説明するフローチャート

【符号の説明】

- 1 撮像装置
- 2 読出し部
- 3 AGC・A/D部

4 補正・変換回路

5 効果混合回路

6 ワークメモリ

7 ROM

10 カメラ部

30 符号化回路

31 ワークメモリ

40 符号化部

50 記録部

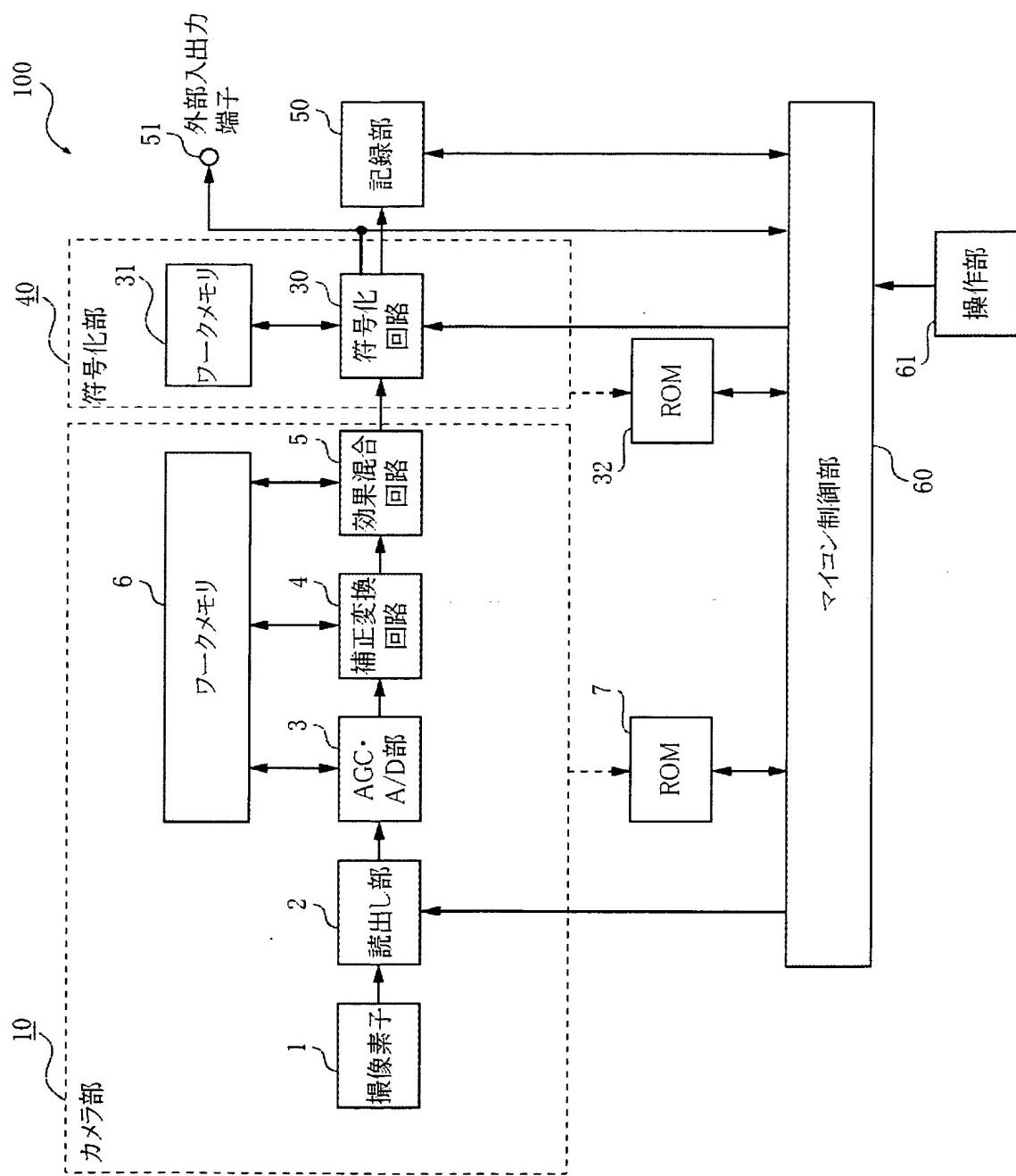
51 外部入出力端子

60 マイコン制御部

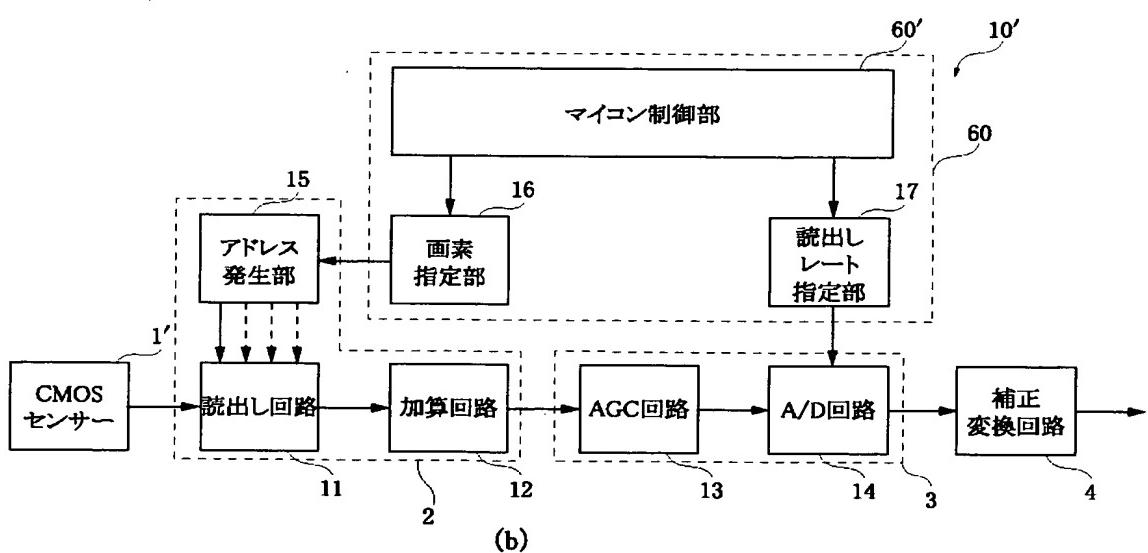
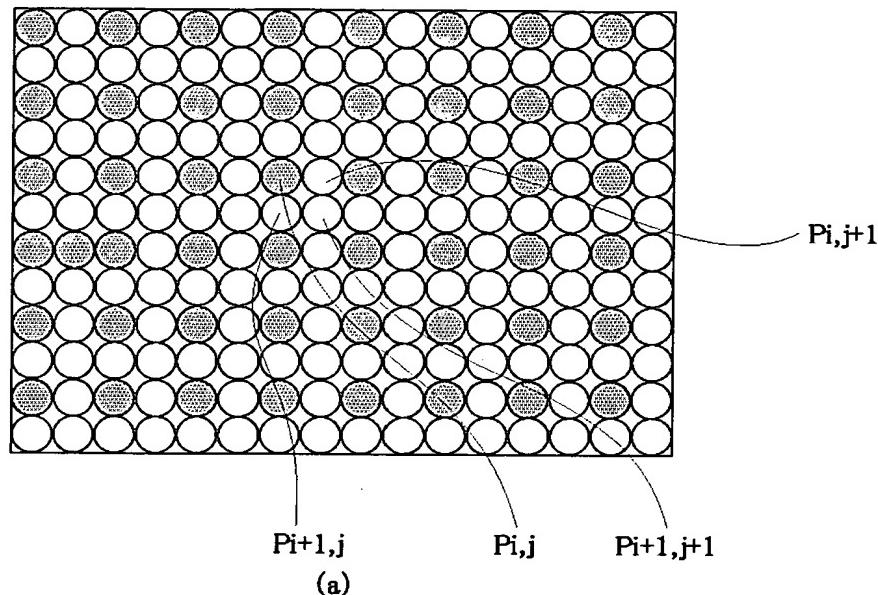
61 操作部

【書類名】 図面

【図 1】

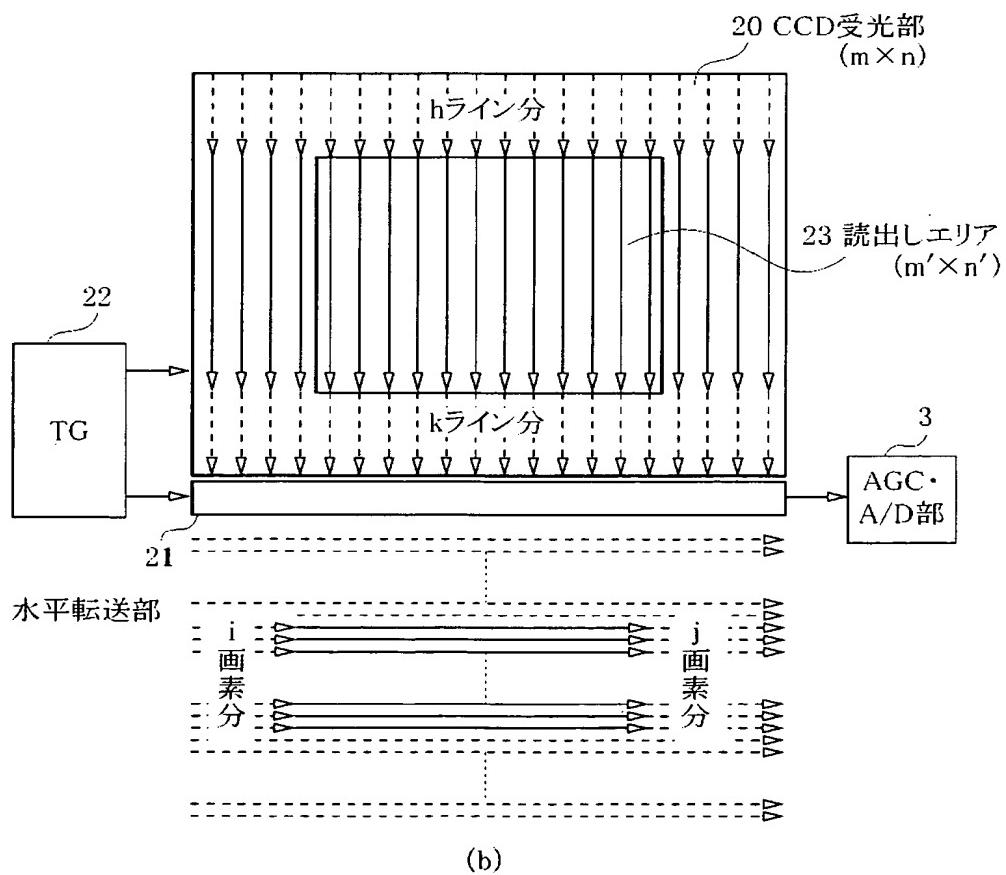
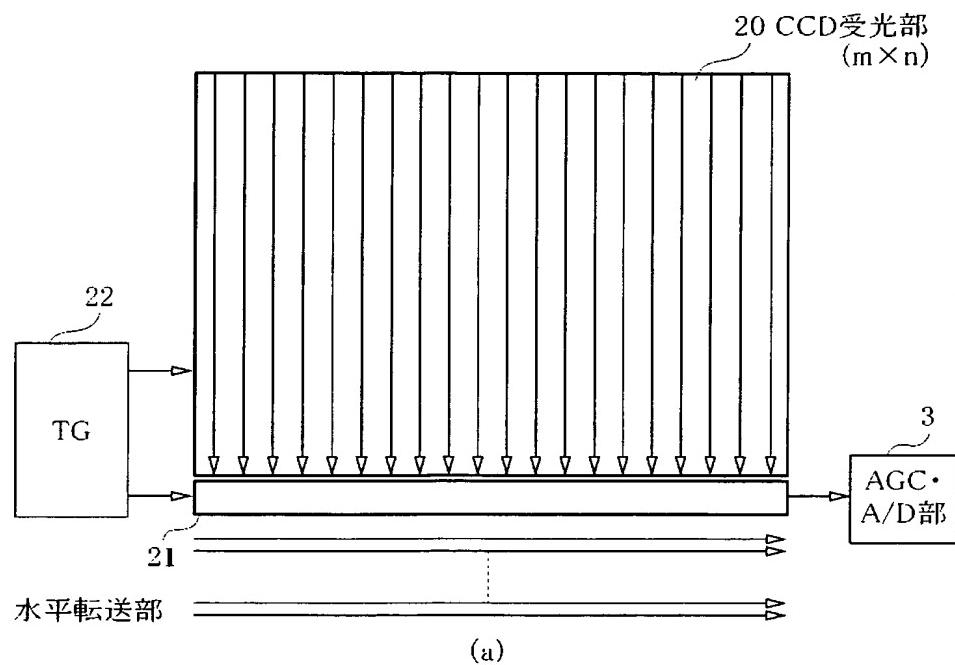


【図 2】

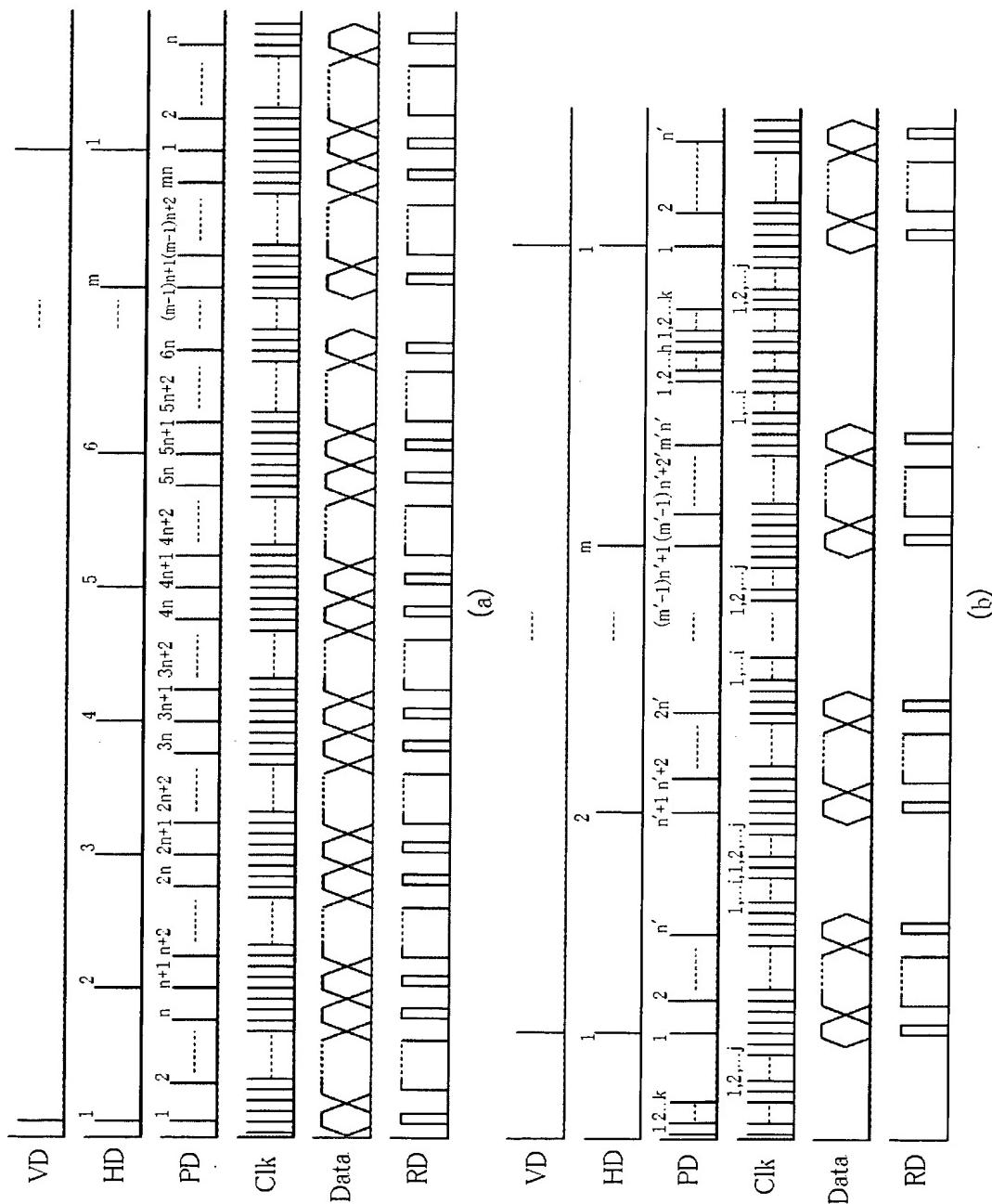




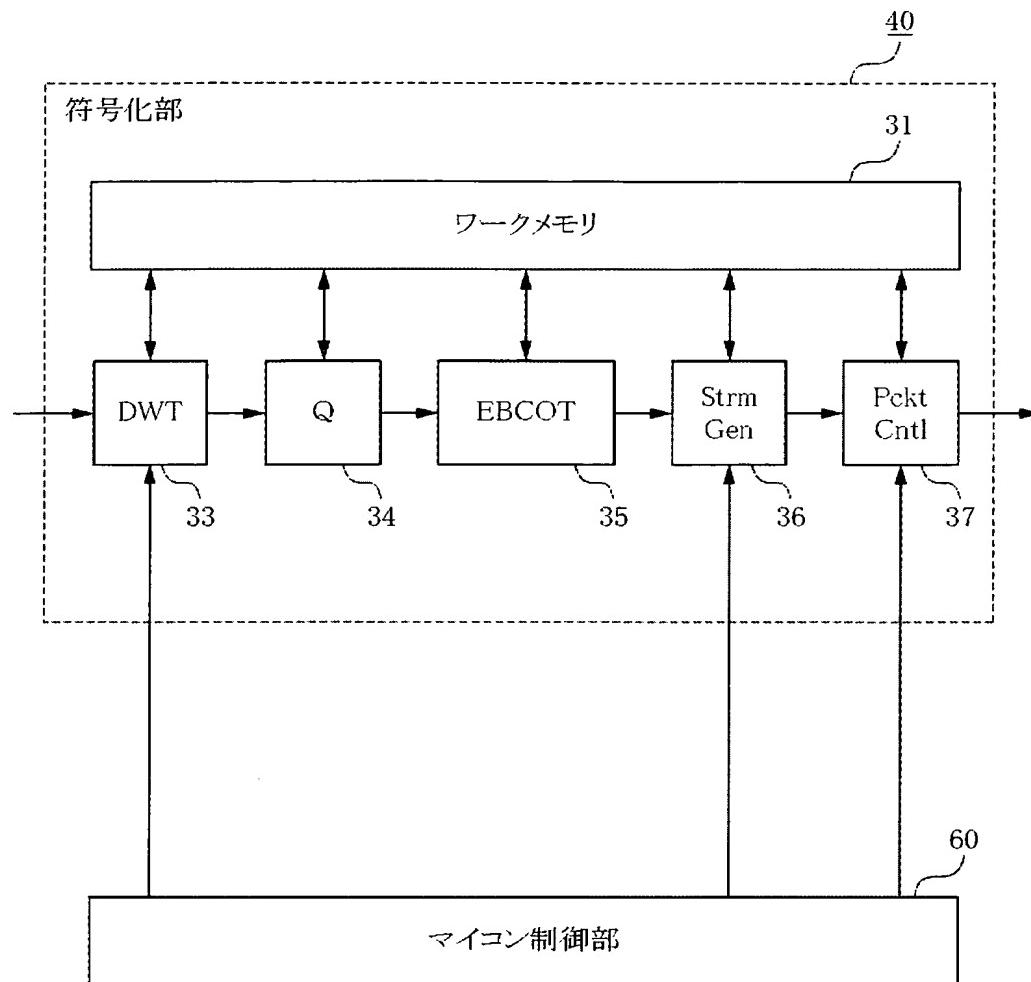
【図3】



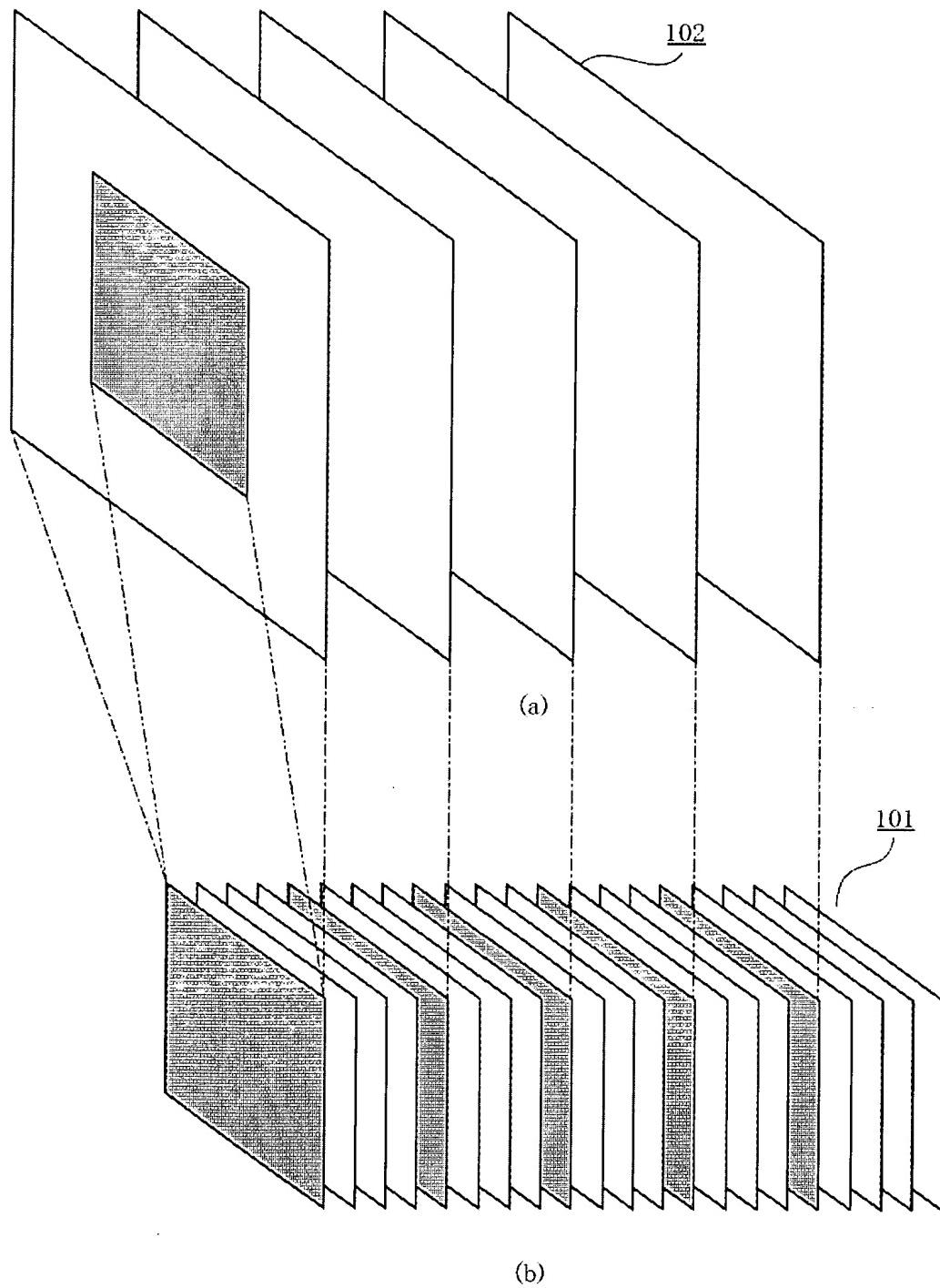
【図4】



【図 5】



【図6】



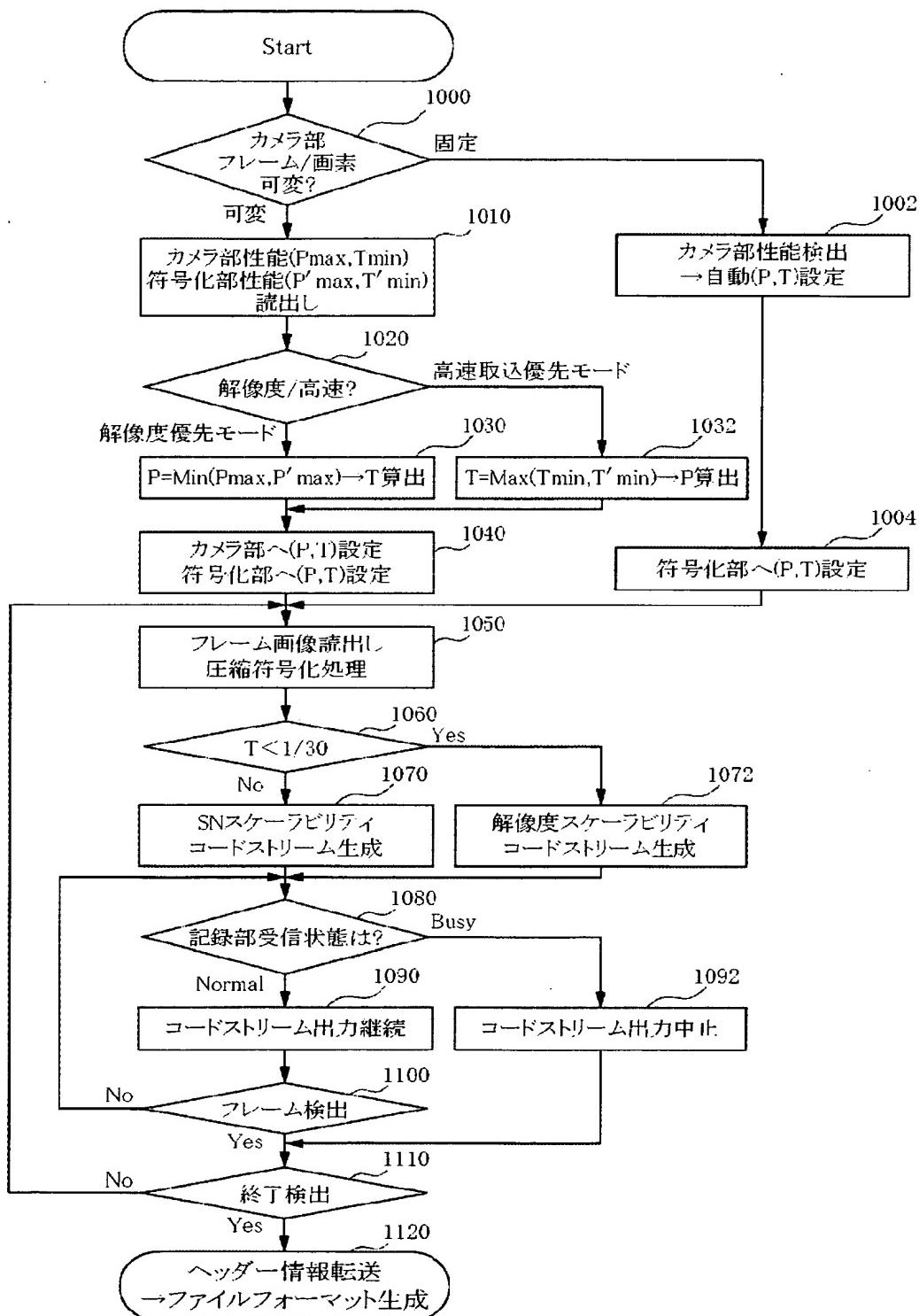
【図 7】

3LL	3HL	2HL	1HL
3LH	3HH		
2LH		2HH	
1LH			1HH

【図8】

	横×縦=総画素数(P)	レート(1/T)
QXGA	2048×1536=315万	1/2.9
UXGA	1600×1200=192万	1/4.8
SXVGA	1280×960=123万	1/7.5
XGA	1024×768=79万	1/11.7
SVGA	800×600=48万	1/19.2
VGA	640×480=31万	1/30.0
QVGA	320×240=8万	1/120.0

【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高解像度あるいは高速取り込み（高速フレームレート）といった撮影画像の特性を生かした動画像データを生成する。

【解決手段】 所定の時間間隔で被写体を撮像して撮像データを生成するカメラ部と、撮像データを前記時間間隔に基づく画像レートからなる動画像データとして符号化する符号化部を有し、前記符号化部から出力される符号化後の動画データについて、カメラ部における撮像画素数と前記画像レートに応じて動画データの出力形態を切り替えて、最適な動画ストリームを出力する。

【選択図】 図 1

特願 2002-281051

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社